

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

---

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

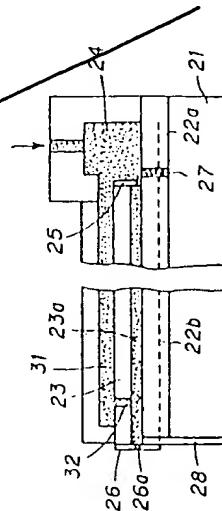
**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## (54) INK JET RECORDER

(11) 4-45947 (A) (43) 14.2.1992 (19) JP  
 (21) Appl. No. 2-154937 (22) 13.6.1990  
 (71) RICOH CO LTD (72) TOMOAKI NAKANO(5)  
 (51) Int. Cl<sup>s</sup>. B41J2/045, B41J2/055, G01D15/18

**PURPOSE:** To raise a maximum driving frequency for ink drip formation and stabilize all the time the speed and volume of the drip with respect to changes of the driving frequency without damaging print quality by pressuring a common liquid chamber immediately after a meniscus of a nozzle is cut when at least 1 flow passage is selectively driven.

**CONSTITUTION:** A common liquid chamber 24 is communicated with each flow passage 23a and is also communicated with second flow passages 31 provided above the flow passages respectively. The flow passage 23a and the second flow passage 31 are communicated to each other by a communication opening 32 provided adjacent to a nozzle 26a. Also, a common liquid chamber driving PZT 22a for pressurizing the common liquid chamber 24 is arranged on the same substrate as an individual driving PZT 22b for pressurizing the flow passages. When an ink is discharged from the nozzle 26a by charging pulses to the individual driving PZT 22b, pressures in the flow passage 23a and the second flow passage 31 become negative. However, an ink equivalent to the discharge is supplied from the common liquid chamber 24 through the flow passage 23a and the second flow passage 31 by the capillary attraction.

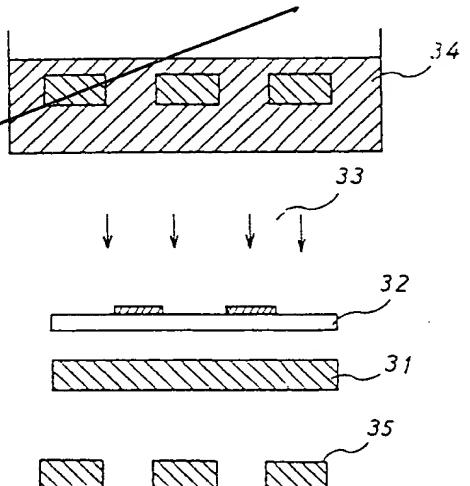


## (54) NOZZLE PLATE FOR INK JET PRINTER HEAD

(11) 4-45949 (A) (43) 14.2.1992 (19) JP  
 (21) Appl. No. 2-154372 (22) 13.6.1990  
 (71) SEIKO EPSON CORP (72) TAKAHIRO USUI  
 (51) Int. Cl<sup>s</sup>. B41J2/135

**PURPOSE:** To obtain a nozzle plate having a nozzle opening with a highly precise hole diameter by forming a photosensitive organic macromolecule resin film having a predetermined thickness, exposing it through a pattern mask having the nozzle opening with a predetermined shape, and developing it.

**CONSTITUTION:** A photosensitive organic macromolecule resin film 31 is formed. As a forming method, casting and roll coating are used. However, it is not particularly restricted to those. The photosensitive organic macromolecule resin film 31 is exposed to ultraviolet rays 33 through a pattern mask 32 having a nozzle opening having a predetermined shape. An end exposing part which is to be a nozzle opening of the photosensitive organic macromolecule resin film 31 is eliminated with dissolution by a developer 34. The photosensitive organic macromolecule resin film 31 is taken out from the developer 34 and cured so as to make a nozzle plate 35.

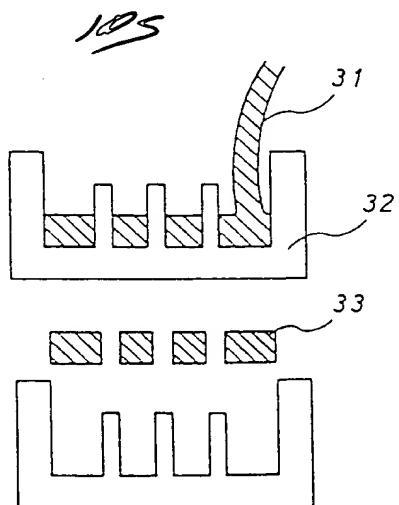


## (54) NOZZLE PLATE FOR INK JET PRINTER HEAD

(11) 4-45950 (A) (43) 14.2.1992 (19) JP  
 (21) Appl. No. 2-154373 (22) 13.6.1990  
 (71) SEIKO EPSON CORP (72) TAKAHIRO USUI  
 (51) Int. Cl<sup>s</sup>. B41J2/135

**PURPOSE:** To obtain a nozzle plate having a nozzle opening with a preferable precision of hole diameter by making a mold having a predetermined shape of a nozzle, pouring a liquid organic macromolecule resin therein, curing it, and stripping off the cured organic macromolecule resin from the mold.

**CONSTITUTION:** As an organic macromolecule resin, there is not any limitation. Epoxy, polyester, acrylic, polyimide, polyurethane, silicone, fluorine, polysulfone resins and the like can be used. When those resins are solid, they are dissolved by a solvent so as to liquefy them. A mold is made using a metal or plastic by means of cutting, electric discharge, laser, ultrasonic machining, photolithoetching, electroformulation and the like. A liquid organic macromolecule resin 31 is poured into a mold 32. The liquid organic macromolecule resin 31 is cured by heat, ultraviolet rays and the like so as to make a nozzle plate 33. The nozzle plate 33 is stripped off from the mold 32.



⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報 (A) 平4-45950

⑬ Int. Cl. 5  
B 41 J 2/135

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)2月14日

9012-2C B 41 J 3/04

103 N

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 インクジェットプリンタヘッド用ノズル板

⑯ 特 願 平2-154373

⑰ 出 願 平2(1990)6月13日

⑱ 発明者 白井 隆寛 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑲ 出願人 セイコーエプソン株式 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
会社

⑳ 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 外1名

明細書

1. 発明の名称

インクジェットプリンタヘッド用ノズル板

2. 特許請求の範囲

記録媒体に対向するよう配設される複数のノズル開口を有するノズル板と、その背後に位置するインク押圧器から少なくとも構成されるインクジェットプリンタヘッド用ノズル板に於て、前記ノズル板が有機高分子樹脂からなり、以下の工程により形成されることを特徴とするインクジェットプリンタヘッド用ノズル板。

(1) 所定ノズル形状を有する型を製作する工程。

(2) 前記型に液状有機高分子樹脂を流し込む工程。

(3) 前記液状有機高分子樹脂を硬化する工程。

(4) 硬化された有機高分子樹脂を前記型より剥離する工程。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明はインクジェットプリンタヘッドに使用されるノズル板に関する。さらに詳しくは複数のノズル開口を備えたノズル板と、その背後にインクと直接接觸してインクを加圧するインク押圧器を配設したインクジェットプリンタヘッドに使用されるノズル板に関する。

[従来の技術]

複数のノズル開口を備えたノズル板と、その背後にインクと直接接觸してインクを加圧するインク押圧器を配設したインクジェットプリンタヘッドは特公昭60-8953号公報に開示されている。このインクジェットプリンタヘッドのインク押圧器である圧電交換器は表裏両面に金属電極が形成されている。金属電極間に通電され、変位が発生し、充填されているインクをノズル開口より吐出する。そして、このインクジェットプリンタヘッドでは、ノズル開口の穴径精度が大きくイン

クの吐出特性に影響する。

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このインクジェットプリンタヘッドでは、ノズル板は金属の電鋳法やエッチング法により形成されている。そのためノズル開口の穴径精度が低い。インクの吐出特性が不安定となり、良好な印字品位が得られないという課題がある。

そこで本発明の目的とするところは、ノズル開口が良好な穴径精度を有するノズル板を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

本発明のノズル板は記録媒体に対向するよう配設される複数のノズル開口を有するノズル板と、その背後に位置するインク押圧器から少なくとも構成されるインクジェットプリンタヘッドに於て、前記ノズル板が有機高分子樹脂からなり、以下の工程により形成されることを特徴とする。

(1) 所定ノズル形状を有する型を製作する工程。

3

定位位置にある圧電変換器である。

この圧電変換器5は、第3図に示すように、PZTよりなる圧電素子11の一面に共通電極12を、他面にバターン電極13を有する。そして、ノズル開口4と等しい間隔の切れ込みをもつ歯状の構成を有する振動子10となる。

圧電変換器5はバターン電極13と共に通電極12間に選択的に電圧を加えることにより、ノズル板3の面に直角の方向に変位する。ノズル板3と振動子10の間に存在するインク7は押圧され、ノズル開口4からプラテン2上にある記録紙8に吐出される。

9は板状部材3と間隔制御部材6を接合する接着剤層である。

次に本発明のノズル板3について第1図をもとに説明する。

本発明に用いられる有機高分子樹脂は、特に限られたものではなく、エポキシ、ポリエステル、アクリル、ポリイミド、ポリウレタン、シリコン、フッソ、ポリサルファン樹脂等が使用でき

(2) 前記型に液状有機高分子樹脂を流し込む工程。

(3) 前記液状有機高分子樹脂を硬化する工程。

(4) 硬化された高分子樹脂を前記型より剥離する工程。

## 【実施例】

そこで以下に本発明のノズル板を用いたインクジェットプリンタヘッドの構造の一実施例を、図示した実施例により説明する。本例のインク押圧器は、圧電変換器を用いているが、発熱体によるインク押圧器、静電気力を利用するインク押圧器等も使用でき、特にこれに限定されものではない。

第2図は、インクジェットプリンタヘッドの断面を示したもので、このインクジェットプリンタヘッド1は、プラテン2の軸方向に走行する図示しないキャリッヂ上に搭載されている。

3はプラテン軸の方向にインク滴を吐出するためのノズル開口4を有するノズル板である。

5はこの板状部材3と間隔制御部材6により所

4

る。またこれらの樹脂が固体の場合は、溶剤に溶解し液状にする。

型は、金属あるいはプラスチックを切削、放電、レーザ、超音波加工、ホトリソエッティング、エレクトロフォーミュレーション等により製作される。(a) 型32に液状有機高分子樹脂31を流し込む。流し込む液状有機高分子樹脂31の量はノズル板の厚さ、液状有機高分子樹脂31の硬化による体積減少により決められる。

(b) 液状有機高分子樹脂31の硬化は熱、紫外線等により硬化されノズル板33となる。

(c) ノズル板33を型32より剥離する。

表1に本発明により形成されたノズル板の穴径精度と金属の電鋳法及びエッチング法により形成されたノズル板のノズル開口の穴径精度を示す。

表 1

方 法	穴 径 $\mu\text{m}$	穴 径 精 度 $\mu\text{m}$
本発明	50	$\pm 2.5$
	80	$\pm 4$
電 蒸 法	50	$\pm 5$
	80	$\pm 8$
イ ク ニ ク 法	50	$\pm 5$
	80	$\pm 8$

## 〔発明の効果〕

以上、述べたように、本発明のノズル板は、ノズル開口の穴径精度が高い。そのためインクの吐出特性が優れ、良好な印字が得られるという優れた効果を有する。

## 4. 図面の簡単な説明

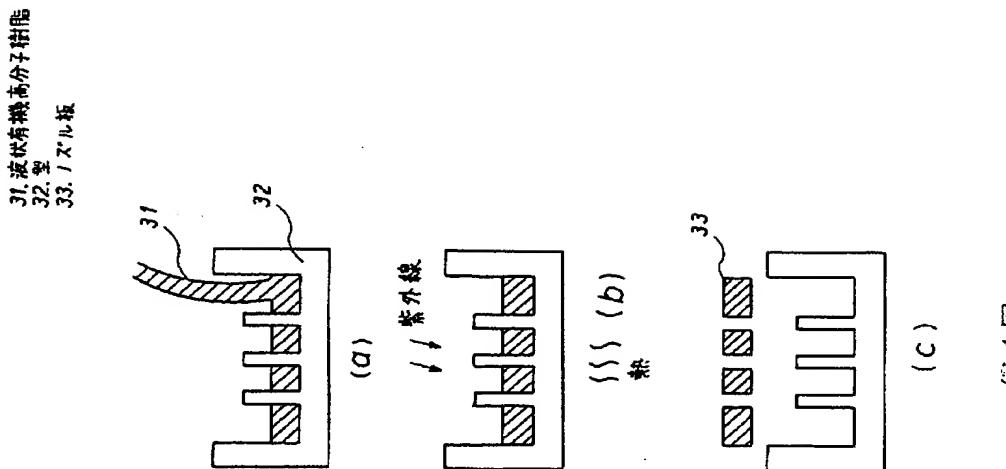
第1図は、本発明のノズル板の製造方法を示す図である。第2図は本発明のノズル板を用いたイ

ンクジェットプリンタヘッドの構造を示す断面図。第3図は、圧電変換器の斜視図である。

- 1 . . . インクジェットプリンタヘッド
- 2 . . . プラテン
- 3 . . . ノズル板
- 4 . . . ノズル開口
- 5 . . . 圧電変換器
- 6 . . . 間隔制御部材
- 7 . . . インク
- 8 . . . 記録紙
- 9 . . . 接着剤層
- 10 . . . 振動子
- 11 . . . 圧電素子
- 12 . . . 共通電極
- 13 . . . パターン電極
- 31 . . . 液状有機高分子樹脂
- 32 . . . 型
- 33 . . . ノズル板

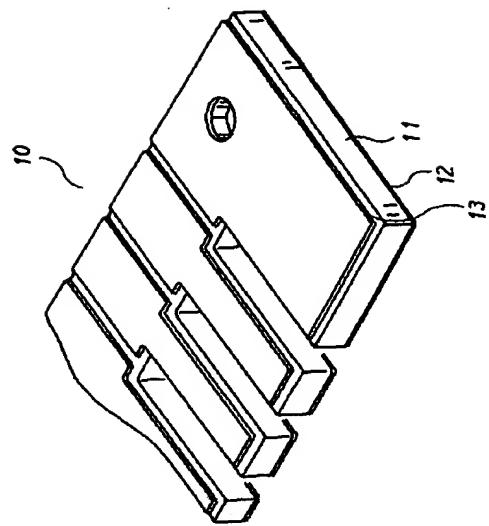
7

8



第1図

第3図



10. 振動子  
11. 壓電素子  
12. 共通電極  
13. パターン電極

1. インクジェットヘッド  
2. プラテジン  
3. ノズル板  
5. 壓電変換器  
7. インク  
8. 配管路

第2図

